

4.7 Sardina

Autores: José Benito Peleteiro, M. Begoña Santos,
Juan Carlos Pazos y Carmela Porteiro. IEO Vigo
Nombre científico: *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792)
Nombre común: Sardina

Identificación:

La sardina posee un cuerpo alargado y fusiforme, ligeramente comprimido, con el borde del abdomen estrecho como la quilla de una nave. El opérculo presenta unas estrías radiales que permiten su identificación.

Posee un color azulado con reflejos plateados y verdosos. Las escamas son grandes, delgadas y plateadas y se desprenden con facilidad haciéndolo un animal de difícil manipulación (Figura 7.1)



Figura 7.1. *Sardina pilchardus*. (Walbaum, 1792).

Distribución:

La sardina se encuentra entre las isotermas 10° y 20°C en el Atlántico nordeste y el Mediterráneo. En el Atlántico, su área de distribución se extiende desde Islandia y el Mar del Norte hasta Senegal en la costa africana. También está presente en el Mediterráneo Oeste, el Adriático y el Mar Negro (Parrish *et al.*, 1989).

Hábitat:

La sardina es una especie pelágica que forma grandes cardúmenes distribuidos a lo largo de la plataforma desde los 10 a los 100 m. Los juveniles tienden a encontrarse separados de los adultos en aguas costeras asociados a las rías y desembocaduras de ríos (Cabanas *et al.*, 2007).

Crecimiento:

Los huevos de sardina son pelágicos y su desarrollo depende de la temperatura, generalmente dura entre 3 y 4 días a 15°C (Miranda *et al.*, 1990). Tras la eclosión las larvas permanecen en el plancton en zonas de afloramiento a profundidades de entre 10-25 m durante el día y más cerca de la superficie de noche.

Una vez que las larvas se convierten en juveniles, al aparecer las escamas, realizan migraciones hacia la costa a aguas menos profundas donde forman grandes bancos. En estado adulto se mueven a aguas más profundas. Los individuos adultos pueden alcanzar una talla máxima de 27,5 cm si bien lo habitual está entre hasta los 15-20 cm. El crecimiento individual presenta gran variabilidad.

Reproducción:

La sardina alcanza la madurez entre los 2 y 3 años de edad. Produce un gran número de huevos (de 50.000 a 60.000) que son fecundados externamente (el esperma del macho se segrega simultáneamente). Los huevos poseen un gránulo de grasa que les permite flotar y entran a formar parte del plancton. El desove se lleva a cabo tanto en aguas costeras (20 a 25 m) como en mar abierto (hasta los 100 km de la costa).

La reproducción es estacional, con el desove progresando generalmente de norte a sur a lo largo de su rango geográfico (de noviembre a junio en la costa mediterránea africana, de septiembre a mayo en la costa europea mediterránea, de junio a agosto en el Mar del Norte y el Mar Negro, y de abril en adelante en el Canal de la Mancha).

La sardina puede continuar reproduciéndose por varios años, es una ponedora múltiple, es decir, realiza varias puestas a lo largo del periodo de freza.

Alimentación:

La sardina es una filtradora pasiva, filtrando el agua a través de las prolongaciones (branquiespinas) que poseen en la parte interna de las branquias. Se alimenta principalmente de crustáceos planctónicos (*Calanus*, *Pseudocalanus*, *Temora*) y otros miembros del plancton de mayor tamaño. Los adultos también consumen huevos de su propia especie (Garrido *et al.*, 2007). A medida que la sardina crece su nivel trófico disminuye probablemente como resultado de un aumento de la importancia de fitoplancton en la dieta (Bode *et al.*, 2004).

Depredadores:

Los huevos y larvas de sardina son vulnerables a los cambios de salinidad y temperatura, corrientes, insolación extrema, falta de alimento y/o depredadores (incluyendo sardinillas adultas que pueden ingerir los huevos).

En aguas de la Península Ibérica y el Golfo de Vizcaya, los juveniles y adultos son presa de otros peces (merluza, bonito, caballa, atún, gallo, mero, alosa, pez espada, pez de San Pedro, etc.) y varias especies de aves y delfines. La sardina aparece como la presa principal en la dieta del delfín común (*Delphinus delphis*) en aguas gallegas (Santos *et al.*, 2004) y portuguesas (Silva, 2001) y muy importante en aguas francesas (Meynier *et al.*, 2008). La sardina también forma parte de la dieta de la marsopa (*Phocoena phocoena*), el delfín mular (*Tursiops truncatus*), el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), y el delfín de flancos blancos (*Lagenorhynchus acutus*) (Santos *et al.*, 2007).

Pesca:

Se captura generalmente con artes de cerco y también con redes de enmalle, con cebo y arrastre (en aguas africanas). En aguas europeas, Portugal y España poseen importantes flotas de cerqueros para la pesca de esta especie y las capturas anuales combinadas de los dos países oscilan entre las 100.000 y 260.000 toneladas. Existen pesquerías menos importantes a lo largo de la costa mediterránea europea, y en la costa atlántica francesa.

Datos del mercado

Durante el verano del 2004 se llevó a cabo una campaña de marcado de sardina dentro del proyecto SARDYN (SARDine DYNamics and stock structure in the North-east Atlantic, Q5RS-2002-000818) financiado por la UE (Figura 7.2). En la campaña de marcado participaron dos equipos de investigadores, uno español del Centro Oceanográfico de Vigo del IEO y otro portugués del Instituto de Investigação das Pescas e do Mar (IPIMAR).



Figura 7.2. Logo del proyecto SARDYN.

Para llevar a cabo la campaña se realizaron una serie de pruebas preliminares, con el fin de determinar la marca más adecuada y de poner a punto la metodología que permitiese mantener a los animales en cautividad para estudiar su comportamiento ante las diferentes marcas (Figura 7.3). La sardina es una especie difícil de mantener durante largos períodos en el laboratorio (Olmedo *et al.*, 1990).



Figura 7.3. Sardinas en uno de los tanques en el CO Vigo. Foto J. C. Pazos.



Figura 7.4. Diferentes tipos de marcas consideradas inicialmente para el marcado de sardina. Foto J. C. Pazos.

Mediante el alquiler de cerqueros comerciales se capturaron sardinas tanto en Vigo como en Ollao y tras un periodo de aclimatación al laboratorio, se llevaron a cabo las pruebas con las diferentes marcas disponibles (T-bar, Fingerling y Streamer, entre otras, Figura 7.4)

Dado que la sardina es una especie muy sensible a la manipulación y el músculo es extremadamente delicado, se comprobó que la marca mas adecuada era la de tipo Streamer, ya que la T-bar se soltaba muy fácilmente y la *fingerling* resultaba muy poco visible.

Tras elegir el tipo de marca (Streamer) y el color (rojo) se realizaron más pruebas para estudiar la posición más adecuada de la marca en el pez. Se probó la marca en el opérculo y en el pedúnculo cerca de la cola (Figura 7.5), sin embargo las pruebas demostraron que en el opérculo no era funcional ya que impedía la alimentación adecuada de la sardina, por ser una especie filtradora.



Figura 7.5. Marca Streamer en opérculo y pedúnculo caudal de sardina. Fotos J. C. Pazos.

A pesar de que la marca Streamer en el pedúnculo caudal dió los mejores resultados, pudimos comprobar que con el tiempo la marca producía una erosión en el paquete muscular, que al evitar la cicatrización de la herida causaba finalmente la perdida de la marca. A la vista de estos resultados se optó por fijar la marca con una brida de plástico.



Figura 7.6. Marca con el número de teléfono internacional para favorecer la recuperación de las marcas.
Foto J. C. Pazos.

La marca iba rotulada con un teléfono de contacto gratis e internacional para facilitar la información de las recapturas y un número de identificación del ejemplar que había sido previamente pesado y medido (Figura 7.6).

Se llevó a cabo una campaña de divulgación en la televisión y en la prensa, tanto a nivel local como nacional y se dieron charlas en las cofradías y en los puertos para interesar a los pescadores en el motivo de la campaña. El mismo proceso se siguió en Portugal. Además se imprimieron posters en 6 idiomas (castellano, gallego, portugués, vasco, francés e inglés) que fueron distribuidos en mercados, supermercados, puertos y fábricas de conservas en las áreas costeras de España y Portugal. Una distribución similar (pero menos intensiva) se llevó a cabo en los países vecinos (Francia, Marruecos, Reino Unido e Irlanda). Como recompensa se ofrecieron camisetas y gorras, rotuladas con el anagrama del proyecto.

Las sardinas fueron capturadas al cerco con pesqueros comerciales y trasladadas y mantenidas a bordo en tanques de polietileno diseñados para esta campaña (Figura 7.7). Una vez a bordo y antes de proceder a su marcado, se introdujeron en tanques con anestésico para intentar reducir en lo posible el stress asociado con la manipulación para llevar a cabo el marcado. Tras el marcado se pasaban a otro tanque donde se recuperaban, a la espera de terminar el marcado diario y ser devueltas al mar.

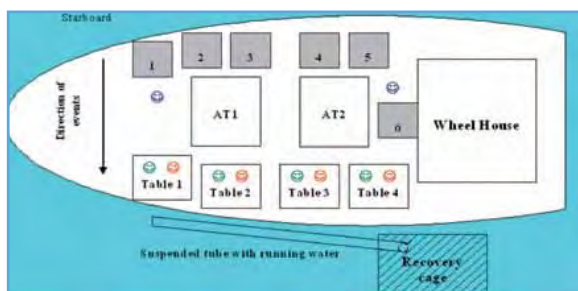


Figura 7.7. Esquema de la distribución tanques y equipos en el cerquero. Diagrama Yorgos Stratoudakis.

Las campañas se realizaron en cuatro puntos de la Península Ibérica, Figueira da Foz y Olhão en la costa de Portugal, y Portonovo y Gijón en la costa española (Figura 7.8), durante los meses de agosto y septiembre del año 2004. En total se marcaron 21.500 sardinas en 4 campañas de marcado (11.500 en la costa española y 10.000 en la portuguesa) con una mortalidad directa debido al marcado inferior al 10%. Un 75% de las sardinas marcadas fueron reclutas (entre 10-16 cm) aunque también se marcaron sardinas adultas (hasta 24 cm).



Figura 7.8. Mapa de los puntos de marcado en las costas española y portuguesa. Diagrama Yorgos Stratoudakis.

La mortalidad inicial durante el manejo fue del 10 al 15% pero una vez puesta en marcha la campaña y ajustado el manejo a bordo del barco se redujo al 2%.

Se confirmaron las capturas de 32 ejemplares marcados (11 provenientes de los marcados en Portonovo, 17 de Olhão y 4 de Figueira da Foz) lo que supone un porcentaje de recaptura del 0,15%. Ninguno de los ejemplares marcados en Gijón se recuperó. Todas las recapturas tuvieron lugar entre 1-35 días después del marcado (la mayoría en la primera semana y a pocos kilómetros del punto de marcado). Dos de los ejemplares marcados en Olhão fueron recuperados 12 días tras el marcado (y aunque uno fue obtenido en Portimão en el Algarve ambas sardinas habían sido capturadas en la parte oeste del Golfo de Cádiz (cerca del puerto de Isla Cristina) a una distancia aproximada de 55 km del punto de marcado (indicando una velocidad media de 3-11 km/día). Solamente se recuperaron 5 juveniles (4 marcados en Figueira y 1 en Olhão). La última marca se recuperó 1 mes tras el marcado a 10 km del punto de marcado.